

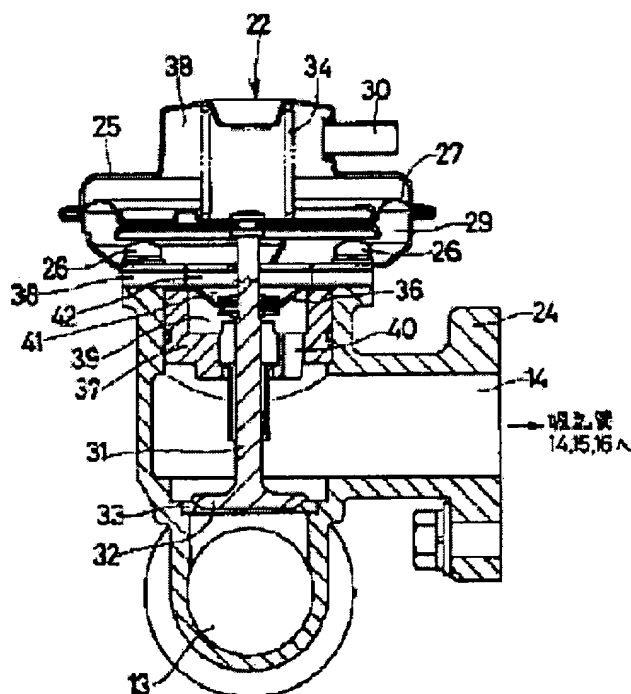
VARIABLE CYLINDER DEVICE OF INTERNAL COMBUSTION ENGINE

Patent number: JP9125996
Publication date: 1997-05-13
Inventor: KURODA KOJI; SATO OSAMU
Applicant: DENSO CORP
Classification:
- international: **F02D17/02; F02D41/02; F02M25/07; F02D17/00; F02D41/02; F02M25/07; (IPC1-7): F02D17/02; F02D41/02; F02M25/07**
- european:
Application number: JP19950287581 19951106
Priority number(s): JP19950287581 19951106

Report a data error here

Abstract of JP9125996

PROBLEM TO BE SOLVED: To miniaturize a reflux shutoff valve and to enhance its responsiveness. **SOLUTION:** The valve element 32 of a reflux shutoff valve 22 is energized in its closing direction by a compression coil spring 34. During partial cylinder operation, when an intake pipe negative pressure works on a reflux pipe 14, the force of a first diaphragm 27 in a valve opening direction and the force of a second diaphragm 36 in a valve closing direction are exerted by the intake pipe negative pressure so that the driving forces of the reflux shutoff valve 22 cancel out each other. Thus even if the valve element 32 with a large aperture is used, the set load of the compression coil spring 34 can be reduced. Therefore even if a small intake pipe negative pressure is exerted during partial cylinder operation, operation is made possible with small diaphragm diameters, so enhancement of responsiveness and miniaturization can be achieved.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-125996

(43)公開日 平成9年(1997)5月13日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	片内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 2 D 17/02			F 0 2 D 17/02	Q
41/02	3 0 1		41/02	3 0 1 E
				3 0 1 C
F 0 2 M 25/07	5 8 0		F 0 2 M 25/07	5 8 0 F

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平7-287581

(22)出願日 平成7年(1995)11月6日

(71)出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72)発明者 黒田 孝司

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電
装株式会社内

(72)発明者 佐藤 修

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電
装株式会社内

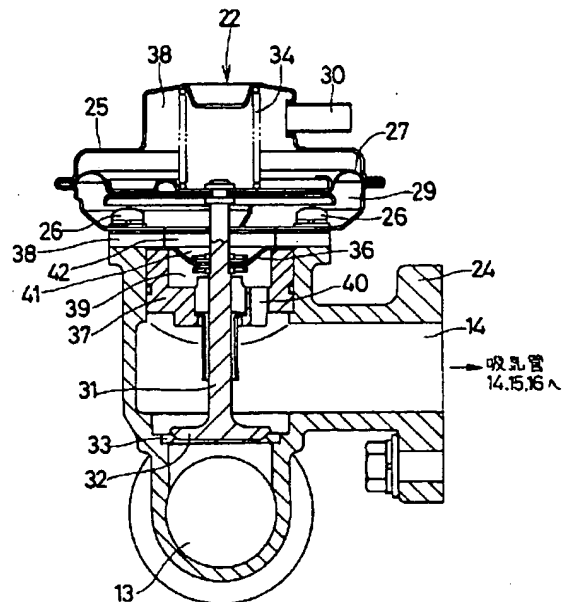
(74)代理人 弁理士 服部 雅紀

(54)【発明の名称】 内燃機関の変気筒装置

(57)【要約】

【課題】 還流遮断弁の小型化と応答性の向上を図ることができるエンジンの可変気筒装置を提供する。

【解決手段】 還流遮断弁22の弁体32は圧縮コイルスプリング34により閉方向に付勢される。部分気筒運転時、還流管14に吸気管負圧が作用するとき、吸気管負圧により第1ダイヤフラム27の開弁方向力と第2ダイヤフラム36の閉弁方向力とを作用させ、還流遮断弁22の駆動力をお互いに打ち消し合う構造とする。これにより、大口径の弁体32を使用しても、圧縮コイルスプリング34のセット荷重を小さくすることができる。このため、部分気筒運転時の小さな吸気管負圧が作用する場合にも、小さなダイヤフラム径にて作動させることができるので、応答性の向上と小型化が可能になる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 内燃機関の排気通路と吸気通路とを結ぶ還流通路とこの還流通路の開度を調節する還流遮断弁と、

この還流遮断弁の弁体を閉方向に付勢する付勢手段と、この還流遮断弁の弁体を駆動する第1ダイアフラムと、この第1ダイアフラムの一方側に大気室、および他方側に吸気管負圧を導き吸気管負圧が上昇すると前記第1ダイアフラムに開弁方向の力を作用させる第1ダイアフラム室を有する第1弁ハウジングと、

この第1ダイアフラムとは別に前記弁体を駆動する第2ダイアフラムと、

この第2ダイアフラムの一方側に大気室、および他方側に吸気管負圧を導き吸気管負圧が上昇すると前記第2ダイアフラムに閉弁方向の力を作用させる第2ダイアフラム室を有する第2弁ハウジングと、を備えたことを特徴とする内燃機関の可変気筒装置。

【請求項2】 前記第1ダイアフラム室に吸気管負圧または大気圧のいずれかを導入可能な三方切換弁を有することを特徴とする請求項1記載の内燃機関の可変気筒装置。

【請求項3】 前記三方切換弁は、休止可能な気筒に対応する吸気通路の開度を調節する吸気遮断弁と連動することを特徴とする請求項2記載の内燃機関の可変気筒装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術の分野】本発明は、稼動気筒数を制御することが可能な内燃機関の可変気筒装置に関する。

【0002】

【従来の技術】内燃機関（以下、「エンジン」という）の軽負荷時、複数の気筒を稼動気筒と休止気筒に分け、一部の気筒を休止させることにより燃費の向上を図る可変気筒システムが知られている。休止気筒の動弁系を止めずに排気系のガスを吸気通路内に還流させる還流式可変気筒システムにおいては、この還流ガスを制御する還流遮断弁を吸気管負圧により駆動する負圧式還流遮断弁を使用するものが知られている。

【0003】更には、多気筒エンジンの一部の休止気筒への新気供給を吸気遮断弁により遮断し、この休止気筒に排気系のガスを還流させる方式を採用するものが知られている。排ガスを吸気通路側に還流する還流遮断弁としては、吸気管負圧により作動するダイアフラム式作動弁を設けたものが知られている。このダイアフラム式作動型の還流遮断弁は、一般に、スプリング力により弁体を閉方向に付勢し、吸気管負圧により弁体を開方向に付勢する構造となっている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】このように、吸気管負圧を利用して還流遮断弁を開弁方向に開閉する構造のも

のにおいては、還流遮断時、還流遮断弁の弁体に吸気管負圧による開弁力が作用するため、エンジンの減速時のように吸気絞り弁を閉じ状態にするときには大きな吸気管負圧が還流遮断弁の弁体に作用する。また休止気筒のポンピングロスを低減するためには還流時に十分なガス還流量を吸気側に還流する必要があるから還流遮断弁の弁座部をある程度大きな口径とする必要がある。このため、還流遮断時、吸気管負圧が大きくなることと還流遮断弁の受圧面積が大きいことから、還流遮断面に作用する開弁力は大きな値となる。したがって、全気筒運転の場合のように還流遮断弁を閉状態にする必要があるときには、還流遮断弁を閉状態に保つのに上記開弁力に打ち勝つとともに弁閉状態に弁体を当接するのに十分な大きさのセット荷重が還流遮断弁に要求される。

【0005】一方、可変気筒の場合、還流遮断弁を開弁状態にするには、吸気管負圧は小さいためダイアフラム径を大きくする必要がある。したがって可変気筒の場合、ダイアフラム径を大きくすることから還流遮断弁の応答性が低下したり、また還流遮断弁の大型化より搭載性が低下するという問題が生じる。本発明は、上記問題点に鑑みなされたもので、還流遮断弁の小型化と応答性の向上を図ることができるエンジンの可変気筒装置を提供することを目的とする。

【0006】また本発明の他の目的は、部分気筒運転時の小さな吸気管負圧においても応答性の良好な小型化可能なエンジンの可変気筒装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明のエンジンの可変気筒装置は請求項1記載の手段を採用する。この手段によると、吸気管負圧により第1ダイアフラムを開弁方向に作用する力と、吸気管負圧により第2ダイアフラムを閉弁方向の力とを作用させ、吸気管負圧の作用時に還流遮断弁の駆動力をお互いに打ち消し合う構造とすることにより、大口径の弁体を使用しても、付勢手段のセット荷重を小さくすることができる。このため、部分気筒運転時の小さな吸気管負圧が作用する場合にも、小さなダイアフラム径にて作動させることができるので、応答性の向上と小型化が可能になる。小型化によりエンジンへの搭載性が向上する。

【0008】請求項2記載のエンジンの可変気筒装置によると、第1ダイアフラム室に吸気管負圧または大気圧のいずれかを導入可能な三方切換弁を有するため、簡単な構成により還流遮断弁を開閉制御することができる。請求項3記載のエンジンの可変気筒装置によると、休止可能気筒に対応する吸気通路の開度を調節する吸気遮断弁と前記三方切換弁とを連動するため、部分気筒運転と還流ガス制御とを簡単な装置により連動することができる。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例を図面に基

づいて説明する。

【第1実施例】本発明を6気筒エンジンに適用した第1の実施例を図1～図3に示す。エンジン本体1の吸気系は、吸気管2の入口にエアフィルタ3、その下流側に吸気絞り弁4さらに下流側に吸気マニホールド5が設けられ、この吸気マニホールドから分岐する6本の吸気分岐管6の端部がそれぞれ3個の常時稼動気筒8a、8b、8cと3個の休止可能気筒8d、8e、8fに接続されている。6本の吸気分岐管6には常時稼動気筒8a、8b、8cならびに休止可能気筒8d、8e、8fにそれぞれ燃料を供給するインジェクタ7が各気筒毎に取り付けられている。

【0010】エンジン本体1の排気系は、常時稼動気筒8a、8b、8cに接続される排気管9と休止可能気筒8d、8e、8fに接続される休止可能気筒10とが排気管11に接続し、この排気管11の途中で触媒12が設けられている。排気管10は、還流管13の一方の端部が連通し、他方の端部が還流管14の一方の端部に連通している。還流管14の他方の端部は休止可能気筒8d、8e、8fの吸気管15、16、17に連通している。この吸気管15、16、17の還流管14との連通部の上流側に吸気遮断弁18が吸気管15、16、17の開度を調節可能に回動可能に設けられている。また還流管13と還流管14との接続部には排気管10から吸気管15、16、17に還流するガスの流量を調節する還流遮断弁22が設けられている。

【0011】還流遮断弁22は、図1に示すように、弁ハウジング24に還流管13と14が形成されている。弁ハウジング24のダイアフラム取り付け部にはダイアフラムハウジング25がボルト26によりねじ固定されている。ダイアフラムハウジング25の内部は第1ダイアフラム27によりダイアフラム室28と大気室29とに区画形成されている。ダイアフラム室28は導通管30より吸気管負圧または大気圧を導入可能になっている。ダイアフラム27の中央部には弁軸31の一端が固定され、弁軸31の他端は弁座33に当接可能な弁体32が設けられている。またダイアフラム室28には第1ダイアフラム27を弁体32の閉じ方向に付勢する圧縮コイルスプリング34が收容されている。

【0012】第2ダイアフラム36が弁軸31に固定され、第2ダイアフラム36の外周部は連通部材37とプレート38とにより弁ハウジング24に挟持固定されている。第2ダイアフラム36の一方側の圧力バランス室39は、連通部材37に形成される連通孔40より還流管14と連通している。また第2ダイアフラム36の他方側の大気室41はプレート38の大気導入孔42により大気室29に連通している。この還流遮断弁22によると、第2ダイアフラム36の圧力バランス室39の圧力が還流管14の圧力と等しいため、還流管14に吸気管負圧が導入されている場合、第2ダイアフラム36が

圧力バランス室39の圧力と大気室41との圧力との差圧により弁体32を閉じ方向に付勢する。このため、還流管13の圧力と還流管14の圧力との差圧に基づく弁体32の弁開き方向の力を相殺する方向に第2ダイアフラム36が押し力を発生する。したがって、この第2ダイアフラム36の作用による力の相殺作用により還流遮断弁22のダイアフラム装置を小型化することができる。導通管30に導く圧力は、三方弁44により切換え制御される。

【0013】三方弁44は、ダイアフラム室28を負圧通路46または大気通路47に切換える切換え弁である。この三方弁44は、吸気遮断弁18を駆動する支軸48と三方弁44を駆動する連結軸49とが間欠作動機構50により間欠作動される。この間欠作動機構50は、モータ51により駆動される図3に示すゼネバ機構であって、このゼネバ機構の作動は、吸気遮断弁18と三方弁44と排気遮断弁22との間に図3に示すような動作の関係をもつ。図3において、吸気遮断弁18の支軸48は回転体57に連結され、モータ51の駆動軸が原車60に連動する。ゼネバ機構50の動作タイミングは、全気筒運転モードが吸気遮断弁：開状態、排気遮断弁：閉状態となるように駆動側軸の回転角度を0度と定めたとき、駆動軸の回転角度が0度から90度になるまでの範囲で、吸気遮断弁18を全閉状態に導き、その全閉状態直後の90度から180度までの範囲で還流遮断弁22の弁体32を開位置に導く間欠な設定にしてある。間欠作動としてのゼネバ機構50の動作タイミングは、図3に示すようにまず駆動部の回転角度が0度から90度までは吸気遮断弁18を開状態から閉状態に移行するとともに、その間、三方弁44の導通路閉状態を利用して還流遮断弁22を遮断状態に保つ。そして、駆動コロ55が溝部58から外れる地点を利用して吸気遮断弁18の全閉状態を保つ。これとともに駆動コロ55は溝部58から外れることを利用し、還流遮断弁22だけを開側に変位させ、吸気遮断弁18が全閉状態となる直後から還流遮断弁の還流管13と14とを連通状態にする。この動作タイミングにより全気筒運転モードから減筒運転モードの切換え時に吸気遮断弁18を閉状態にしてから還流遮断弁22を開状態にするようにしてある。反対に、減筒運転モードから全気筒運転モードへの切換え時には、還流遮断弁22を閉状態にした後、吸気管15、16、17を開状態になるよう吸気遮断弁18を制御する。

【0014】上記実施例によると、図1に示す状態は、還流遮断弁22の弁体32が閉状態を示している。間欠作動機構50が連結軸49を介して三方弁44を大気側開状態にし、還流遮断弁22のダイアフラム室28に大気圧を導入している。還流遮断弁22の弁体32が閉状態のとき、弁体32には、還流管13の大気圧以上の圧力と還流管14の吸気管負圧とによる圧力差により開弁方

向に力が作用する。一方、吸気管負圧キャンセル機構としての圧力バランス室39の内部は、連通孔40を通して還流管14の吸気管負圧と同じ圧力になっている。したがって、大気導入孔42と圧力バランス室39との圧力差により第2ダイアフラム36は弁体32を弁閉じ方向へ押す。すなわち、第2ダイアフラム36の受圧面積を適切に設定することにより弁体32に作用する力を打ち消しあうことが可能となり、還流管13と還流管14の圧力差により弁体32が受ける力を考えることなしに、圧縮コイルスプリング34のセット荷重を小さくすることができる。

【0015】弁体32が開いているとき、モータ51により間欠作動機構50が作動し、連結軸49を介し、三方弁44にて大気通路47を閉じ、負圧通路47と導通管30とを連通させ、ダイアフラム室28の内部を吸気マニホールド5の吸気管負圧の圧力まで吸引すること、第1ダイアフラム27を作動させ、弁体32を開弁方向へ引上げる。

【0016】一方、吸気管負圧キャンセル機構としての第2ダイアフラム36によると、弁体32が少しでも開状態になると、還流管14の圧力は大気圧またはそれ以上となり圧力バランス室39の内部も同様の圧力となるため、大気室41との圧力差はないかもしくは微小なものとなり第2ダイアフラム36はどの方向へも力を発生させないことから、弁体32の開弁方向に作動を妨げることはない。

【0017】圧縮コイルスプリング34のセット荷重の具体的な例について述べる。従来のダイアフラム式の弁の場合の圧縮コイルスプリング34に相当するスプリングのセット荷重は下記(1)または(2)によって決まる。

(1) : 弁体32の重量×弁体32に加わる重力加速度
(2) : 弁体32に加わる圧力差による力(還流管13の圧力と還流管14の圧力との圧力差)

上記(1)の例27.95N

上記(2)の例39.52Nとすると、セット荷重は67.47Nとなる。

【0018】しかし、吸気管負圧キャンセル機構があると、前述した理由により上記(2)の弁体32に加わる圧力差による力を考えることなく圧縮コイルスプリング24のセット荷重を決定することができる。すなわち、上記の2.85kgfをセット荷重とすることができることから、従来のダイアフラム式の弁と比較して、減筒時の吸気管負圧が小さいときでも第1ダイアフラム27の径が小さくても開弁することが可能となり、大幅な小型化が実現でき搭載性および応答性の向上の両立ができる還流式可変気筒エンジンを提供することができる。

【0019】(第2実施例)本発明の第2実施例を図4に示す。図4に示す第2実施例は、連通部材37としての軸受ホルダは、その側面に環状溝63を有し、この環

状溝63と圧力バランス室39とを連通する導通孔64を有する。弁ハウジング24にも同様に吸気管負圧を導くことが可能な連通孔65が形成されている。

【0020】この第2実施例では、還流管14と連通孔65がほぼ平行に延びる方向に形成されている。この第2実施例では、連通部材37の加工が比較的容易に行なえるととともに、圧力バランス室39のデボジットの堆積を防止するという効果がある。

(第3実施例)本発明の第3実施例を図5に示す。

【0021】図5に示す第3実施例は、第1ダイアフラム27側の大気室29の大気導入孔67と第2ダイアフラム36側の大気室41に連通する第2大気導入孔68とを別個に形成した例である。いずれの場合も大気室29と大気室41にそれぞれ大気を導入するのであるから機能的には第1実施例と同様である。以上説明した実施例では、三方弁と吸気遮断弁を間欠作動機構により作動させたが、本発明では、これに限らず、個別に作動させても良い。また、6気筒のレシプロエンジンに本発明を適用したが、本発明はこれに限らず他の気筒のレシプロエンジン、更には他の形式の例えばディーゼルエンジン、ロータリエンジンに適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例の還流遮断弁を示す断面図である。

【図2】本発明の第1実施例を適用した6気筒エンジンを示す概略構成図である。

【図3】本発明の第1実施例の間欠作動機構とその作動を説明する説明図である。

【図4】本発明の第2実施例の還流遮断弁を示す断面図である。

【図5】本発明の第3実施例の模式図である。

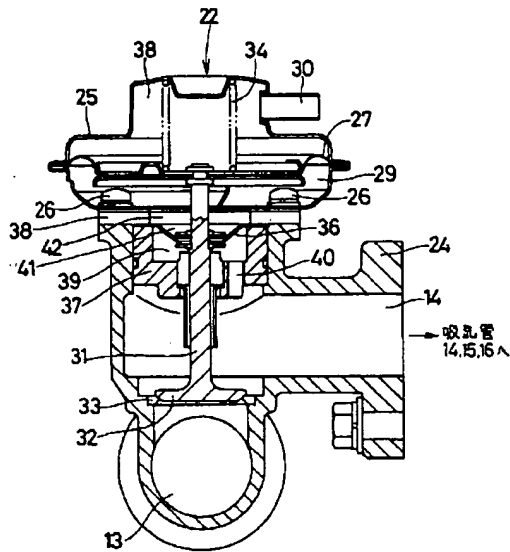
【符号の説明】

- | | |
|----------|-----------------------|
| 1 | エンジン本体 |
| 2 | 吸気管 |
| 4 | 吸気絞り弁 |
| 5 | 吸気マニホールド |
| 8a、8b、8c | 常時稼動気筒 |
| 8d、8e、8f | 休止可能気筒 |
| 11 | 排気管 |
| 13、14 | 還流管 |
| 18 | 吸気遮断弁 |
| 22 | 還流遮断弁 |
| 24 | 弁ハウジング(第2弁ハウジング) |
| 25 | ダイアフラムハウジング(第1弁ハウジング) |
| 27 | ダイアフラム |
| 28 | ダイアフラム室(第1ダイアフラム室) |
| 29 | 大気室 |
| 31 | 弁軸 |
| 32 | 弁体 |
| 34 | 圧縮コイルスプリング(付勢手段) |

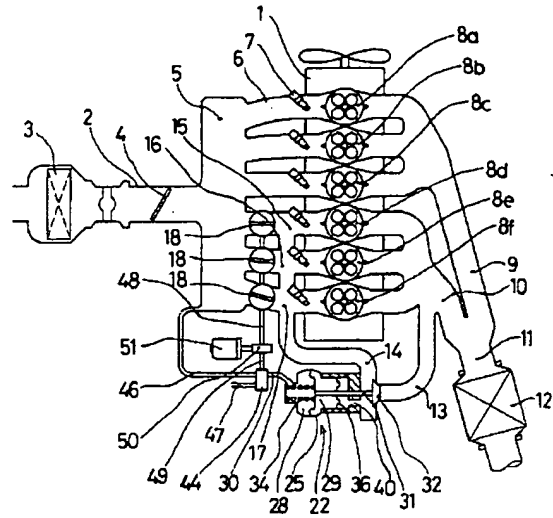
- 36 第2ダイアフラム
- 37 連通部材
- 39 圧力バランス室（第2ダイアフラム室）
- 40 連通孔
- 41 大気室
- 42 大気導入孔
- 44 三方弁（三方切換弁）

- 46 負圧通路
- 47 大気通路
- 48 支軸
- 49 連結軸
- 50 間欠作動機構
- 51 モータ

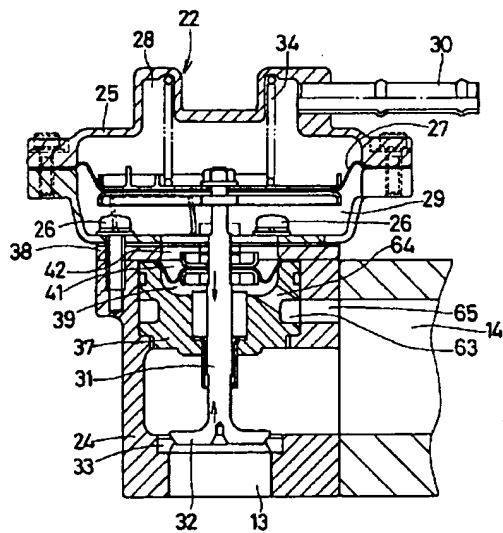
【図1】



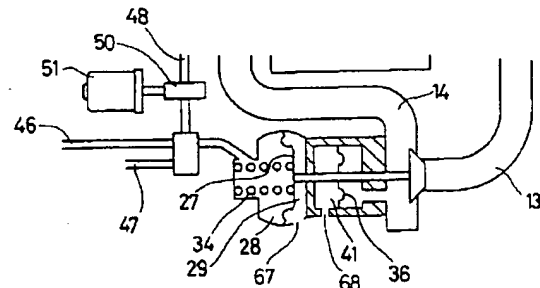
【図2】



【図4】



【図5】



【図3】

